

Evaluación del impacto ambiental y criterios de sostenibilidad para la adquisición de los inhaladores en dosis fija en un hospital público

Environmental impact assessment and sustainability criteria for the acquisition of fixed-dose inhalers in a public hospital

María Marta Cozzarin

Hospital Regional Ushuaia "Gdor Ernesto Campos" ICPA- Universidad Nacional Tierra del Fuego

mariacozzarinhru@hotmail.com

Resumen

Introducción: Los inhaladores de dosis fija o media (MDI), son medicamentos que contienen los principios activos y excipientes en un gas propelente. Éste gas habitualmente es un hidrofluorocarbono, potente gas de efecto invernadero definido como sustancia química controlada por su potencial de calentamiento global (PCG). Desde 2019, el servicio de farmacia del Hospital Regional Ushuaia (SFHRU) está implementando compras públicas sostenibles, en ese marco se desarrolla el presente trabajo.

Objetivos: Evaluar los MDI estudiando cadena de suministro, válvula y gas en su formulación. Calcular sus emisiones acorde a su propelente. Definir criterios de sostenibilidad para los MDI dentro del SFHRU y analizar alternativas sin propelente en el mercado.

Materiales y Métodos: Estudio de corte transversal, observacional y descriptivo, de todos los MDI que ingresaron en el SFHRU en el año 2020. Se calcularon las emisiones como equivalente de CO₂ (CO₂eq). Se determinaron como criterio de sostenibilidad (CS), a igual principio activo: cantidad y potencial calentamiento global del propelente y válvula identificada. Se buscaron alternativas en el mercado en AlfaBeta®.

Resultados: Se analizaron 11 especialidades medicinales de cuatro laboratorios nacionales con presentaciones comerciales y muestras médicas (MM). Los ingresos fueron por: adquisición hospitalaria, programa nacional de materno e infancia y MM de un laboratorio. De los siete medicamentos evaluados cuatro estaban en la Guía Farmacoterapéutica (GFT). Todos poseían 1,1,1,2-tetrafluoretano o HFC-134a como propelente en diferentes cantidades, menos uno que estaba combinado con 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoro-propano (Aflurano) o HFC-227ea. Las emisiones por unidad variaron de 4,43 a 19,31 kg de CO₂eq dependiendo del tipo de gas, cantidad por dosis y presentación. La estimación de emisiones para el total de las unidades analizadas dio 25,42 Tn de CO₂eq (76,1% insumos del programa, 17,6% al SFHRU y 6,3% a las MM, acorde a la procedencia). Como CS, se pudo ponderar positivamente a igual principio activo el que posee menos y menor PCG, y no se pudo ponderar por la válvula. De los insumos de la GFT solo uno posee alternativas en el mercado sin propelente.

Conclusiones: Se pudo determinar las características de los MDI en cuanto a propelente. Se calculó la contribución de las emisiones correlacionando tipo y cantidad de gas que posee cada uno, y determinar la distribución del impacto ambiental acorde al origen en la cadena de suministro. Se pudieron definir CS para futuras adquisiciones, reduciendo el impacto ambiental del hospital a pesar de no existir muchas alternativas en el mercado.

Palabras claves: Compras Sostenibles, Inhaladores, Gases de Efecto Invernadero, Criterios Ambientales, Desarrollo Sostenible.

Abstract

Introduction: Fixed or medium dose inhalers (MDI) are medications that contain the active ingredients and excipients in a propellant gas. This common gas is a hydrofluorocarbon, a potent greenhouse gas defined as a chemical controlled by its global warming potential (GWP). The pharmacy service of the Ushuaia Regional Hospital (SFHRU) has implemented sustainable public purchases since 2019. In that context within this the present work is developed.

Objectives: Evaluate MDI studying supply chain, valve and gas in its formulation. Calculate its emissions according to their propellant. Define sustainability criteria for MDIs within the SFHRU and analyze non-propellant alternatives on the market.

Materials and Methods: Cross-sectional, observational and descriptive study of all the MDI that were purchased by the SFHRU in the year 2020. Emissions were calculated as CO₂ equivalent (CO₂eq). The quantity and global warming potential of the propellant and identified valve were determined as sustainability criteria (SC), for the same active principle. Alternatives were sought in the market in AlfaBeta®.

Results: 11 medicinal specialties from four national laboratories with commercial presentations and medical samples (MM) were analyzed. Admissions were for: hospital acquisition, national maternal and child program, and MM from a laboratory. Of the seven drugs evaluated, four were in the Pharmacotherapeutic Guide (GFT). All had 1,1,1,2-tetrafluoroethane or HFC-134a as a propellant in different amounts, except one that was combined with 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoro-propane (Aflurane) or HFC- 227ea. Emissions per unit varied from 4.43 to 19.31 kg of CO₂eq depending on the type of gas, amount per dose and presentation. The emission estimate for the total number of units analyzed was 25.42 tons of CO₂eq (76.1% inputs from the program, 17.6% from the SFHRU and 6.3% from the MM, according to origin). As CS, it was possible to positively weight the same active ingredient that has less and less PCG, and it could not be weighted by the valve. Of the GFT inputs, only one has alternatives on the market without propellant.

Conclusions: It was possible to determine the characteristics of the MDI in terms of propellant. The contribution of the emissions was calculated correlating the type and quantity of gas that each one possesses, and determined the distribution of the environmental impact according to the origin in the supply chain. CS can be defined for future acquisitions, to reduce the environmental impact of the hospital despite the fact that there are not many alternatives on the market.

Keywords: Sustainable procurement, Metered Dose Inhaler, Greenhouse Gases, Climate Change, Environmental Criteria, Sustainable Development.

Introducción

La Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, entiende por cambio climático *“a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”*. La misma fue adoptada en la Convención de Río de Janeiro en 1992, entró en vigor en 1994 y ha sido ratificada por 195 países entre los que se encuentra Argentina por la Ley 24.295.¹

Ese cambio rápido del clima en gran medida se debe al aumento de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, que según el Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC), se definen como el *“componente gaseoso de la atmósfera natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra por la propia atmósfera y por las nubes”* dando la propiedad de ocasionar el efecto invernadero.²

Como GEI primarios en la atmósfera terrestre se encuentran el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃), y como GEI de origen antropogénico: los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo los cuales se incluyen en el Protocolo de Montreal³, y el hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC), que se incluyen en el Protocolo de GEI y están contemplados en el Protocolo de Kyoto.⁴

En el Quinto Informe del IPCC publicado en el año 2014, se concluye que el cambio climático es real y la actividad humana es la principal causante. Por lo tanto, mientras la población, la actividad económica y el nivel de vida (junto con el consumo y uso de la energía) crezcan, también lo hacen las emisiones de GEI y con ello los impactos climáticos asociados.⁵

Por otro lado, el Centro para el Control y Prevención de la Enfermedades (CDC) indica que el cambio climático tiene impactos negativos para la salud humana y afectará con mayor intensidad y de manera más desproporcionada a las poblaciones más marginadas y vulnerables, y a los países de bajos ingresos. Entre ellos podemos mencionar a los asociados a condiciones meteorológicas extremas, a la contaminación del aire, enfermedades infecciosas (principalmente las transmitidas por el agua o vectores) y la desnutrición.⁶

En concordancia con lo antes expuesto, el Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas 13 establece *“adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”*, siendo su meta 13.3 *“Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana”*.⁷

Por lo expresado anteriormente, es necesario buscar estrategias que reduzcan el cambio climático y sus consecuencias. Para tal fin se debe trabajar con un doble enfoque: *“la mitigación”*, corresponde a la prevención primaria o reducir la producción de GEI y *“la adaptación”*, la prevención secundaria o preparación para disminuir las repercusiones sobre la salud pública.⁷

Para poder mitigar desde el sector sanitario, los establecimientos y sistemas de salud deben identificar sus fuentes de contribución a los GEI y que actividad o proceso tiene impacto sobre estas. El Cálculo de la Huella de Carbono es una de las herramientas disponibles para cuantificar las emisiones. La podemos definir como el conjunto de emisiones de GEI producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO₂ equivalentes, transformándose en un indicador de impacto ambiental y una medida para poder establecer una línea de base y una posterior evaluación de las estrategias implementadas.

Salud Sin Daño y Arup, en septiembre de 2019, realizaron la primera estimación de la huella climática del sector de la salud y establecieron que la misma equivale al 4,4% de las emisiones globales neta. Esto convierte al sector en el quinto emisor más grande del planeta, transformándose en parte de las causas del cambio climático.⁸

Los establecimientos de salud deben trabajar con sus proveedores, para acercarse a la meta de cero emisiones para el 2050.⁹ Esto conlleva a una transformación del sector: elaboración o fabricación con bajas emisiones, reducción del consumo innecesario de productos farmacéuticos, búsqueda de alternativas más sostenibles a precios adecuados. Como así también, mejorar la efectividad de los sistemas, de manera de reducir emisiones.⁹ Los inhaladores de dosis media o fija (MDI) son medicamentos que contienen los principios activos y excipientes en un gas propelente, contenidos en un cartucho presurizado de aluminio. El gas propelente habitualmente utilizado era el clorofluorocarbono (CFC), perjudicial para la capa de ozono acorde al Anexo A Grupo 1 del Protocolo de Montreal, que ha sido sustituido por el hidrofluorocarbonos (HFC). Estos últimos si bien no agotan la capa de ozono, son potentes GEI, por lo tanto la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal, pide su reducción gradual.^{10,18} Su potencial de calentamiento es entre 1480 y 2900 veces mayor que el del CO₂

Por otro lado, poseen una válvula que permite liberar con cada pulsación una dosis predeterminada o fija. Esta válvula es de plástico, material proveniente de una fuente no renovable y contaminante. La Norma IRAM 13700 "Plásticos en general. Símbolos gráficos de codificación para la identificación de la resina", identifica con un símbolo del 1 al 7 indicando el tipo de material plástico de los envases y elementos de transporte. 11

Los inhaladores de polvo seco aparecen como alternativa a los anteriores para solucionar los problemas de administración. Liberan polvo micronizado y los excipientes son sólidos.

Los medicamentos antes mencionados se utilizan en la mayoría de las enfermedades respiratorias, siendo de elección para la administración de drogas en el tratamiento de enfermedades obstructivas de las vías aéreas, como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y bronquiolitis, principalmente. Asimismo, es oportuno destacar, que el asma y las alergias respiratorias, se encuentran descritas dentro del impacto del cambio climático en la salud humana.⁶

Desde el año 2019, el servicio de farmacia del Hospital Regional Ushuaia (SFHRU) ha implementado un programa de compras públicas sostenibles, a fin de desarrollar criterios de sostenibilidad de productos farmacéuticos,¹² en correlación con la meta 12.7 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, 7 en ese marco se desarrolla la presente investigación.

Objetivos

Evaluar las características de los inhaladores de dosis media o fija que posee el Servicio de Farmacia del Hospital Regional Ushuaia, estudiando la cadena de suministro (vía de ingreso), válvula y gas en su formulación.

Calcular sus emisiones (Es) de acuerdo al propelente que contiene.

Definir criterios de sostenibilidad (CS) para los inhaladores de dosis media o fija dentro del servicio de farmacia del Hospital Regional y analizar alternativas sin propelente en el mercado.

Materiales y Métodos

Estudio de corte transversal, observacional y descriptivo, de todos los inhaladores MDI que ingresaron al servicio de farmacia del Hospital Regional Ushuaia (SFHRU) en el año 2020.

El proceso de recolección de datos, comenzó con el diseño de un instrumento en Excel y la definición de las variables a evaluar. Se registró: principio activo, válvula e identificación según normas IRAM 13700, tipo y cantidad de gas propelente (por dosis y unidad), presentación (cantidad de dosis por unidad), origen y cantidad ingresada (acorde a la cadena de suministro) y presencia o no en la guía farmacoterapéutica (GFT), ver Tabla 1. La recopilación de los datos del gas propelente fue de lo declarado en el prospecto incluido en las unidades evaluadas, consultas por vía electrónica al laboratorio elaborador o de la fórmula declarada en la A.N.M.A.T, de no tener respuesta.

Posteriormente, se calcularon las emisiones (Es) - contribución en la huella de carbono del establecimiento- como el equivalente de CO₂ (CO₂eq) por dosis, unidad y total sabiendo su factor de emisión o potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los propelentes encontrados. 13 Para el cálculo de las emisiones se

multiplicó la cantidad de HFC (por dosis, por unidad y en total) y su factor de emisión (fuente IPCC), 13 con unidades de medida el gr, kg y Tn CO₂eq dependiendo de la determinación, ver Tabla 1.

Se determinaron como criterios de sostenibilidad, a igual principio activo: cantidad y PCG del propelente y válvula identificada por Norma IRAM 13700.

A fin de completar el estudio se analizaron las alternativas en el mercado argentino de inhaladores en polvo seco para las drogas que se adquieren en el SFHRU y se encuentran en la guía farmacoterapéutica, a través de búsqueda en AlfaBeta® y su declaración ante el ANMAT.

Criterios →		Envase Primario		Materia Prima (Excipientes)		Contribución por dosis y unidad a la HC					Ingreso	Contribución a la HC Total		GFT
Medicamento ↓	Válvula	IRAM 13700	Propelente	Propelente por Dosis (en gr)	PCG ¹³	Emisiones KgCO ₂ Dosis	Prest	Propelente por Unidad (en gr)	Emisiones KgCO ₂ por Unidad	Origen	Cant. Unidades	Total Cont KgCO ₂	Incluido	
S1-60	Salbutamol 100 mcg/dosis	Si	No	HFC 134a	0,0516	1430	0,074	60	3,096	4,43	MM	100	309,6	Si
S1-250	Salbutamol 100 mcg/dosis	Si	No	HFC 134a	0,0516	1430	0,074	250	12,9	18,45	PMI	1500	Si	Si
S2	Salbutamol 100 mcg/dosis	Si	No	HFC 134a	0,054	1430	0,077	250	13,5	19,31	OC HRU	200	2700	Si
B1	Budesonide 200 mcg/dosis	Si	No	HFC 134a	0,052	1430	0,074	60	3,12	4,46	MM	25	78	Si
B2	Budesonide 200 mcg/dosis	Si	No	HFC 134a	0,052	1430	0,074	60	3,12	4,46	OC HRU	100	312	Si
B3	Budesonide 200 mcg/dosis	Si	No	HFC 134a	0,0445	1430	0,064	60	2,67	7,50	OC HRU	100	267	Si
				HFC 227ea	0,0190833	3220	0,061		1,145					
I1	Ipratropio Bromuro 20 mcg/dosis	Si	No	HFC 134a	0,0478	1430	0,068	250	11,95	17,09	OC HRU	100	1195	Si
F125 1	Fluticasona 125 mcg/Dosis	Si	No	HFC 134a	0,05786	1430	0,083	60	3,4716	4,96	MM	100	347,16	Si
F250 1	Fluticasona 250 mcg/Dosis	Si	No	HFC 134a	0,05762	1430	0,082	60	3,4572	4,94	MM	100	345,72	NO
F/S1 25 1	Fluticasona /Salumedrol 125/25 mcg/Dosis Aerosol	Si	No	HFC 134a	0,05783	1430	0,083	60	3,4698	4,96	MM	100	346,98	NO
F/S 250 1	Fluticasona /Salumedrol 250/25 mcg/Dosis Aerosol	Si	No	HFC 134a	0,05769	1430	0,082	60,000	3,4614	4,95	MM	50	173,07	NO

Referencias: PCG: Potencial de Calentamiento Global, Prest: Presentación, HC: Huella de Carbono. OC HRU: Orden de Compra SFHRU, MM: Muestra Medica, GFT: Guía Farmacoterapéutica.

Tabla 1 Característica de los inhaladores de dosis fija (MDI) ingresados en el centro de estudio en el año 2020

Resultados

Se analizaron 11 especialidades medicinales, de 4 laboratorios nacionales, con presentaciones comerciales y muestras médicas (MM).

Los ingresos fueron: adquisición hospitalaria, programa nacional de materno e infancia y MM de un laboratorio. De los siete medicamentos evaluados cuatro estaban en la guía farmacoterapéutica.

Todos los inhaladores evaluados, menos uno, poseían como único propelente el 1,1,1,2-tetrafluoretano o HFC-134a. Asimismo ese insumo distinto tenía, además del gas antes mencionado, el 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoro-propano (Aaflurano) ó HFC-227ea, que tiene mayor potencial de calentamiento y mayor vida atmosférica (ver Tabla 2).

Gas Propelente/ Refrigerante	Potencial de Calentamiento	Vida atmosférica (años)
HFC-134a	1430	14
HFC-227ea	3220	34,2

Tabla 2: Potencial de calentamiento global de los gases propelentes encontrados

Referencia: Potencial de calentamiento en 100 años (por Kg, en comparación con el CO₂, donde el CO₂=1).
Fuente: IPCC¹³

Las emisiones por dosis variaron entre 68,35 y 125 gr de CO₂eq, dependiendo del tipo y cantidad de propelente encontrado, según lo observado en la Figura 1.

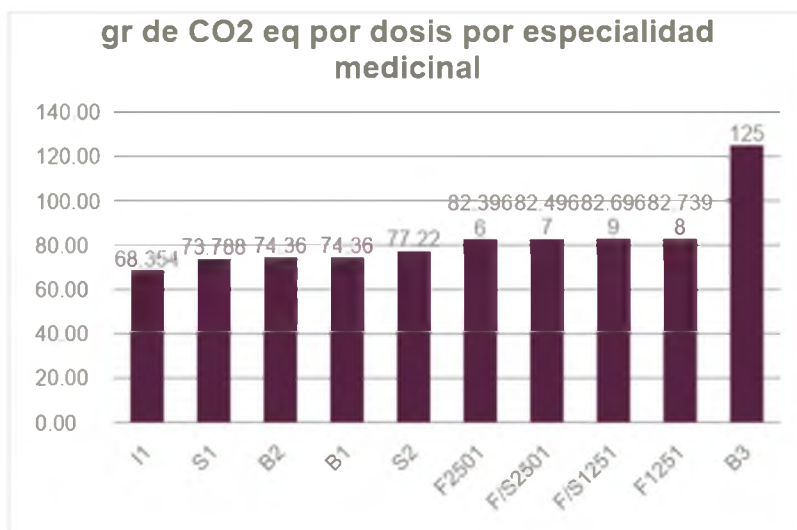


Figura 1 - gr de CO₂eq por dosis de las especialidades evaluadas en el SFHRU - Fuente propia

Referencias: I: ipratropio, S: salbutamol, B: budesonide, F: fluticasona, F/S: fluticasona y salmeterol, acompañado con el número de la identificación del estudio.

Nota: Hay 10 especialidades medicinales dado que S1 ingresó en dos presentaciones diferentes (60 y 250 dosis).

Las emisiones por unidad variaron de 4,43 a 19,31 kg de CO₂eq dependiendo del tipo de gas, cantidad por dosis y presentación. En la Figura 2 se puede ver la diferencia por especialidad medicinal. Cabe aclarar que para el producto S1 hay dos datos en virtud que se evaluaron dos presentaciones, uno MM (con 60 dosis) y la otra comercial (250 dosis), dando una diferencia en la cantidad de propelente por unidad o presentación y su contribución a la huella de carbono.

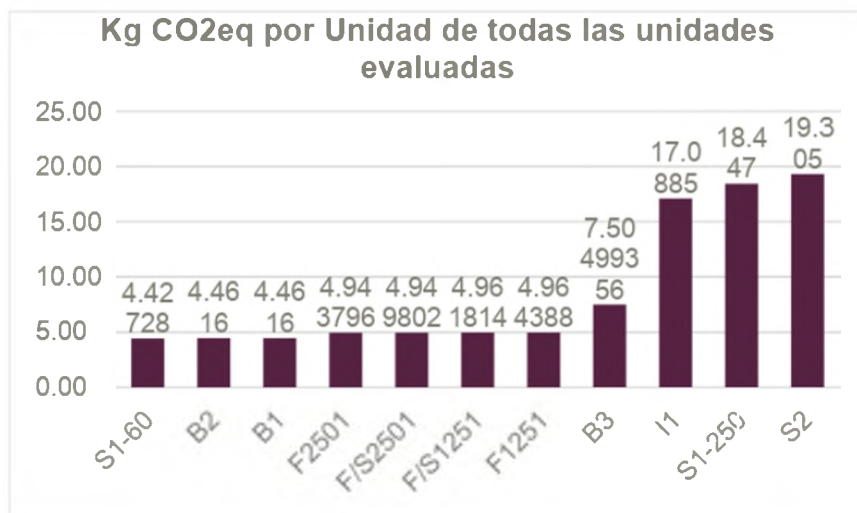


Figura 2 - Kg de CO₂eq por unidad de las especialidades evaluadas en el SFHRU - Fuente propia

Referencias: I: ipratropio, S: salbutamol, B: budesonide, F: fluticasona, F/S: fluticasona y salmeterol, acompañado con el número de la identificación del estudio. S1-60 y S1-250, son las dos presentaciones de S1 (60 y 250 dosis).

De la Figura 2 se puede establecer que, a igual presentación, al adquirir 100 unidades de B1 o B2 en lugar de B3, se estaría reduciendo la huella de carbono en 304 Kg o 0,304 Tn de CO₂eq. De igual manera al adquirir 1000 unidades de S1-250 en lugar de S2 la reducción será de 860 Kg o 0,86 Tn de CO₂eq.

El cálculo de la contribución de los MDI en la huella de carbono del establecimiento como CO₂eq por dosis, por unidad y total sabiendo el potencial de calentamiento de cada uno de los propelentes dió 25,42 Tn (25424,53 Kg) de CO₂eq. Asimismo se lo correlacionó con la vía de ingreso o con la cadena de suministro siendo 4474 Kg (4,47 Tn) de CO₂eq de las adquisiciones hospitalarias, 1,6 Tn (1600,53 Kg) de CO₂eq de las muestras médicas y 19,35 Tn (19350 Kg) de CO₂eq del programa nacional. La Figura 3 muestra la distribución de la contribución acorde a la cadena de suministro en valores de %.

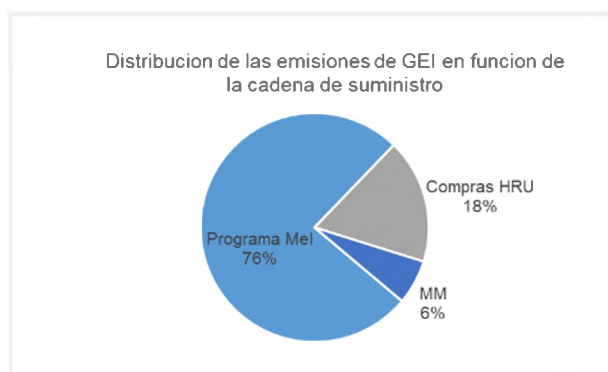


Figura 3 - Distribución de las emisiones de GEI en función de la cadena de suministro evaluadas en el SFHRU - Fuente propia

Referencias: Programa MeI: Programa Nacional de Materno e Infancia, Compras HRU: Compras gestionadas por el Hospital regional Ushuaia, MM: Muestras Médicas.

El 100% de los productos analizados poseían una válvula, los cuales difieren en colores, pero coincidían que no se indica el tipo de resina plástica utilizada acorde a la Norma IRAM 13700, ver Figura 4.



Figura 4 - Inhaladores en el SFHRU
Registro fotográfico de la autora

Como criterio de sostenibilidad, se pudo ponderar positivamente a igual principio activo el que posee menos y menor PCG.

Del análisis del mercado argentino, se pudo detectar que de los cuatro medicamentos que se adquieren en el SFHRU solamente el Budesonide 200 mcg/dosis posee alternativa en inhaladores en polvo seco o sin propelente.

Discusión

Entre las distintas especialidades, se observó que la cantidad de gas propelente en cada MDI variaba, pero todos eran del grupo HFC, el cual tiene establecido su control de producción y consumo acorde a la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal.^{10, 18}

El National Health Service británico ha clasificado sus MDI acorde a su huella de carbono y ha publicado un guía para disminuir la misma desde la prescripción.¹⁴ Al comparar los insumos evaluados en el presente trabajo con esa bibliografía, se ha determinado que todas las especialidades medicinales son de alta huella de carbono acorde al valor obtenido de CO₂eq por inhalador.¹⁴ La falta de información de los productos británicos no permitió la comparación entre ambos países.

A partir de los datos obtenidos de las válvulas al no estar identificados por IRAM 13700, no pudieron ser caracterizados por el tipo de resina. Asimismo, no solo no se pudo ponderar por esta variable, sino que las mismas no se pueden incluir en el programa de reciclado que posee el servicio.

Del análisis de las fórmulas se observó que la cantidad de propelente que posee cada especialidad medicinal difiere no sólo entre diferentes medicamentos, sino para el mismo principio activo, pudiendo considerarse como un criterio de sostenibilidad para futuras adquisiciones pudiéndose no solo establecerlo como una especificación del insumo en los pliegos de bases y condiciones, sino como indicador de seguimiento del programa de compras sostenible, tal como lo establecen los manuales de compras sostenibles.^{19, 20, 21}

De la cadena de suministro, se determinó que la mayor contribución a las emisiones no es debido a las compras del SFHRU y se pudo estimar el impacto ambiental de las muestras médicas y los insumos recibidos por el programa nacional, en cantidad y % de contribución.

Adquirir insumos con menor impacto en la huella de carbono y establecer políticas institucionales sobre las muestras médicas de MDI, son oportunidades para reducir el impacto ambiental del hospital.

Si bien en la actualidad están apareciendo guías y recomendaciones de las sociedades científicas y gubernamentales de otros países para disminuir la prescripción de los inhaladores con HFC, en la presente investigación de las especialidades medicinales contempladas en la GFT, solo una posee alternativas en polvo seco. Asimismo, se encontró que un laboratorio elaborador posee en el mercado ambas presentaciones (con gas y sin gas propelente) siendo el precio por dosis de 41% más caro en la especialidad medicinal en polvo seco, para la misma concentración del principio activo. Por lo tanto, cambiar a nuevos diseños en la actualidad posee como barrera el costo y las alternativas del mercado.

Por lo expresado anteriormente, generar nuevas investigaciones es un desafío en virtud que en la actualidad no existe mucha información disponible sobre la temática y así se podrá brindar estimaciones más precisas del impacto de los MDI y poder establecer las mejores alternativas de prescripción y adquisición del mercado argentino.

Conclusiones

Para cada MDI evaluado se pudo determinar sus características en cuanto a cantidad y tipo de propelente y la no identificación de su válvula.

Se pudo calcular la contribución de las emisiones de estos productos farmacéuticos correlacionando para cada uno: tipo, cantidad y PCG de su propelente. Por otro lado, se pudo establecer para el año 2020, la distribución de las emisiones acorde a la cadena de suministro.

Con los datos obtenidos, se pudo definir que en futuras adquisiciones se puedan optar por presentaciones con menor contribución de emisiones de GEI, dado que se ha podido establecer este criterio de sostenibilidad acorde al tipo y cantidad de propelente de cada MDI.

Criterios éticos de la investigación

Se garantiza la confidencialidad de la información y que su uso es para cumplir con los objetivos propuestos. Asimismo se asegura la transparencia de los datos, la objetividad de los conceptos, el análisis y las conclusiones del presente trabajo. La autora no posee conflicto de intereses con el desarrollo de la presente investigación.

Trabajo presentado en XXII Congreso Argentino de Farmacia Hospitalaria, Mendoza, Argentina, Octubre de 2022.

Bibliografía

1. Ley Nacional 24295, (1993) Argentina.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/699/norma.htm>
2. IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)].
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf
3. Ley Nacional 23778, (1990) Argentina.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/179/norma.htm>
4. Ley Nacional 25.438, (2001) Argentina. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=67901>
5. IPCC, (2014), *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)].
https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/svr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
6. OPS, 2010, Determinantes ambientales y sociales de la salud. Editores Luiz Galvão, Augusto C., Finkelman, Jacobo, Henao, Samuel. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51688>
7. Naciones Unidas. 2015. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S
8. Salud Sin Daño y ARUP, Septiembre 2019, "Cómo contribuye el sector de la salud a la crisis climática global: oportunidades para la acción".
https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/5953/1%29%20Huella%20clim%C3%A1tica%20del%20sector%20salud%20-%20Reporte%20en%20espa%C3%B1ol_0.pdf
9. Salud sin Daño, 2021, Hoja de ruta global para la descarbonización del sector de la salud.
<https://healthclimateaction.org/sites/default/files/2021-06/Hoja%20de%20ruta%20global%20para%20la%20descarbonizaci%C3%B3n%20del%20sector%20de%20la%20salud%20-%20SSD.pdf>

10. Argentina. Resolución Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Nro 104/2020 (2020), *Incorporación a los hidrofluorcarbono al Sistema de Licencias de Sustancias que Agotan la Capa de Ozono*. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227532/20200406>
11. Norma IRAM 13700, Diciembre 2012, Plásticos en General. Símbolos gráficos de codificación para la identificación de la resina.
12. Cozzarin MM, González JP, Madero M. Envases secundarios de las especialidades medicinales inyectables como criterio de compras sustentables. *Revista de la Asociación Argentina de Farmacia Hospitalaria*. 2021; 8(1):5-10. <https://aafh.org.ar/upload1/M5M7OKHBrvhgoPrFvdQJRmDnnwzNvQI1vRXIObAH.pdf>
13. IPCC (2007) Fourth Assessment Report. Table 2.14. https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html
14. Smith, James, Bansal, Aarti, Barron-Snowdon, Joe, Keeley, Duncan, and Wilkinson, Alex (Octubre 2021) *How to Reduce the Carbon Footprint of Inhaler Prescribing*, Greener Practice Version 3.3.2, NHS England.
15. NHS, Last updated: 07-03-2022, *The environmental impact of inhalers*, Devon Formulary and Referral On Line: <https://northeast.devonformularyguidance.nhs.uk/formulary/chapters/3.-respiratory/the-environmental-impact-of-inhalers>
16. Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria. Documento Nro. 45. Qué hacer y no hacer en la salud planetaria, 2022. <https://www.semfvcs.es/wp-content/uploads/2022/05/documento-45.pdf>
17. Wilkinson, AJK et al. The costs of switching to low global-warming potential inhalers. An economic and carbon footprint analysis of NHS prescription data in England. *BMJ Open*. 2019 Oct 30: 1-8. doi: bmjopen-2018-028763. <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/9/10/e028763.full.pdf>
18. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Octubre 2016, 28ª Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono. <https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-08/MOP-28-12S.pdf>
19. Oficina Nacional de Contrataciones (AR). Manual de Compras Públicas Sustentables. Buenos Aires: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable; Ministerio de Modernización; Ministerio de Producción; 2017. 137 p. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_compras_publicas_sostenibles_0.pdf
20. Salud sin Daño, Red Global de Hospitales Verdes y Saludables y Practice Greenhealth, Septiembre 2020, *Guía para la gestión de compras sostenibles en salud* <https://hospitalesporlasaludambiental.org/sites/default/files/2022-09/Guia%20compras%20sostenibles.pdf>
21. Programas de las Naciones Unidas. Guía de adquisición sostenible de productos sanitarios. 2020. <https://www.undp.org/es/argentina/publicaciones/guia-para-la-adquisicion-sostenible-de-productos-sanitarios>

